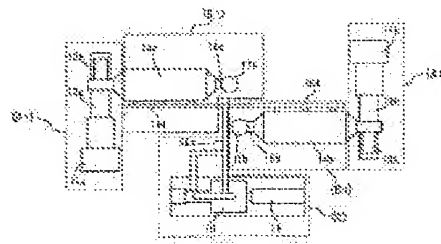


**MULTISHAFT COMPOUND GENERATION PLANT**

**Patent number:** JP11141309 (A)  
**Publication date:** 1999-05-25  
**Inventor(s):** TOI MITSUKO; NISHIYAMA TOSHIAKI  
**Applicant(s):** TOSHIBA CORP  
**Classification:**  
- **international:** *F01K13/00; F01K23/10; F01K23/16; F02C6/00; F02C6/02; F02C6/18; F02C7/00; F01K13/00; F01K23/00; F01K23/10; F02C6/00; F02C6/18; F02C7/00; (IPC1-7): F01K23/10; F01K13/00; F01K23/16; F02C6/00; F02C6/02; F02C6/18; F02C7/00*  
- **european:**  
**Application number:** JP19970301206 19971031  
**Priority number(s):** JP19970301206 19971031

**Abstract of JP 11141309 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve environmental performance and maintainability of a multishaft compound generation plant which has one steam turbine in respect to a plurality of gas turbines, by compactly arranging equipment in a limited field, and substantially equalizing pressure loss in pipings from exhaust heat recovery boilers to the steam turbine. **SOLUTION:** This type of multishaft compound generation plant has gas turbines 12a, 12b and gas turbine generators 13a, 13b in respect to a steam turbine 18 and a steam turbine generator 19. In such a plant, the gas turbines 12a, 12b are symmetrically arranged to exhaust heat recovery boilers 14a, 14b in a field. Pipings 15a, 15b from the exhaust heat recovery boilers 14a, 14b to the steam turbine 18 are symmetrically arranged in respect to the steam turbine 18.



.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-141309

(43)公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
F 0 1 K 23/10		F 0 1 K 23/10	U
	13/00	13/00	T
	23/16	23/16	B
F 0 2 C 6/00		F 0 2 C 6/00	B
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

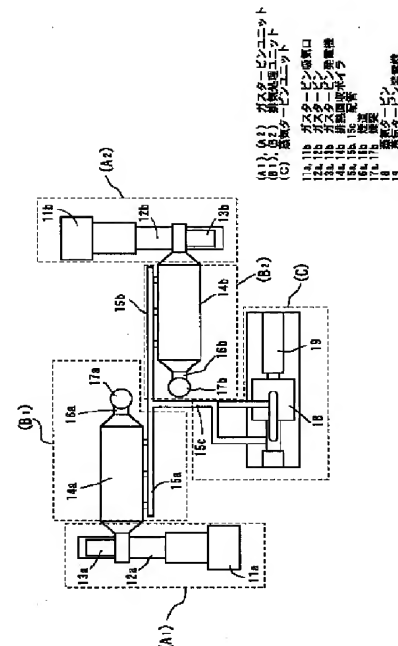
(21)出願番号	特願平9-301206	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成9年(1997)10月31日	(72)発明者	遠井 充子 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝本社事務所内
		(72)発明者	西山 俊昭 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝本社事務所内
		(74)代理人	弁理士 波多野 久 (外1名)

(54)【発明の名称】 多軸型複合発電プラント

(57)【要約】

【課題】複数のガスタービン12a、12bに対して1台の蒸気タービン18を設置する多軸複合発電プラントにおいて、限られた敷地形状内に多軸複合発電プラントの各機器をコンパクトに配置することを目的とする。また、多軸型複合発電プラントにおいて、各排熱回収ボイラ14a、14bから蒸気タービン18への配管15a、15bおよび配管15cの圧損をほぼ等しくし、環境性能およびメンテナンス性の向上を図り、かつ限られた敷地内におけるコンパクトな多軸型複合発電プラントを提供する。

【解決手段】1台の蒸気タービン18と蒸気タービン発電機19とに対してガスタービン12a、12bとガスタービン発電機13a、13bとを複数台有する多軸型複合発電プラントにおいて、複数台のガスタービン12a、12bと排熱回収ボイラ14a、14bとを敷地に点対称に配置し、各排熱回収ボイラ14a、14bから前記蒸気タービン18への配管15aと15bとを蒸気タービン18に対して対称に配置したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1台の蒸気タービンと蒸気タービン発電機とに対してガスタービンとガスタービン発電機とを複数台有する多軸型複合発電プラントにおいて、複数台のガスタービンと排熱回収ボイラとを敷地に点対称に配置し、各排熱回収ボイラから前記蒸気タービンへの配管を蒸気タービンに対して対称に配置したことを特徴とする多軸型複合発電プラント。

【請求項2】 請求項1記載の多軸型複合発電プラントにおいて、複数台の排熱回収ボイラにつながる煙突を集10 合させて配置したことを特徴とする多軸型複合発電プラント。

【請求項3】 請求項1記載の多軸型複合発電プラントにおいて、発電プラント敷地外周の道路に面して複数台のガスタービンを配置したことを特徴とする多軸型複合発電プラント。

【請求項4】 1台の蒸気タービンに対してガスタービンを複数台有する多軸型複合発電プラントにおいて、前記複数のガスタービンの軸を同一軸心上に対向させて配置するとともに、その間にガスタービン発電機を配置20 し、これら全ての軸を1軸にて結合したことを特徴とする多軸型複合発電プラント。

【請求項5】 請求項4記載の多軸型複合発電プラントにおいて、複数のガスタービンとガスタービン1台とを1軸にて結合したガスタービン軸と、蒸気タービンと蒸気タービン発電機とからなる蒸気タービン軸とを同一建屋内に平行に配置したことを特徴とする多軸型複合発電プラント。

【請求項6】 請求項4記載の多軸型複合発電プラントにおいて、複数のガスタービンと蒸気タービンと蒸気タービン発電機とを1軸にて結合して配置したことを特徴とする多軸型複合発電プラント。30

【請求項7】 1台の蒸気タービンに対してガスタービンを複数台有する多軸型複合発電プラントにおいて、各ガスタービンとガスタービン発電機とから構成されるユニットを、それぞれ高低のレベル差を設けて配置したことを特徴とする多軸型複合発電プラント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のガスタービンから排出される排熱を利用して1台の蒸気タービンを運転する多軸型複合発電プラントに関するものであり、限られた敷地内に1台の蒸気タービンに対して複数のガスタービンおよびガスタービン発電機を有する多軸型複合発電プラントの各機器をコンパクトに配置する多軸型複合発電プラントの機器配置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 複合型発電プラントとは、火力発電にガスタービンを組み合わせることにより、従来の火力発電に比べ大幅な熱効率の改善を可能にする発電方式である50

が、この複合型発電プラントはそのシステム構成により、一軸型と多軸型とに分類される。

【0003】 一軸型とは、ガスタービン、蒸気タービンおよび発電機の各1台ずつを同一軸に結合して構成単位（1軸）とし、この構成単位を複数組設置して大容量（1系列）とするタイプである。

【0004】 多軸型とは、ガスタービン数台に対して蒸気タービン1台を設置するタイプで、一軸型と比べ発電機1台当たりの容量が小さくなり、ガスタービン、蒸気タービン各々に発電機が必要となるため経済的デメリットが大きくなるが、蒸気タービンが大型化するため、蒸気タービン内部の蒸気通路部の翼長が長くでき、翼長が短いことに起因する2次流れ損失を小さくできるため、蒸気タービン効率は一軸型より良くなる。従って、プラントを定格出力での一定出力運転が主体となるベースロード運用に適している。また、多軸型は機器配置計画においても、各機器の設置に自由度があるため、設置スペースに対して柔軟な対応が可能である。

【0005】 従来の事業用LNG複合発電においては、発電プラントの敷地面積を十分に確保できたため、蒸気タービン1台に対してガスタービンを複数台有する多軸型複合発電プラントにおいても、1台の蒸気タービンに対して垂直に複数台のガスタービンを平行配置して、配管等の圧損が同等になるようにバランスよく配置することが可能であった。また、ガスタービンを平行配置することにより、ガスタービンのメンテナンス時に全てのガスタービンに同様の手順、操作で作業を行えるため、メンテナンス性においても有利であった。

【0006】 図8は、従来の多軸型複合発電プラントの機器を示す概略構成図である。

【0007】 図8に示すように、多軸型複合発電プラントは、2組のガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）および（A<sub>2</sub>）と、これらに対応する2組の排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）および（B<sub>2</sub>）と、1組の蒸気タービンユニット（C）とから構成されている。

【0008】 ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）は、ガスタービンへ導入する空気を吸入する吸気口を有するガスタービン吸気口1aと、このガスタービン吸気口1aの二次側に設けられたコンプレッサー2aと、コンプレッサー2aの吐出側に設けられた燃焼器3aと、この燃焼器3aの二次側に設けられたガスタービン4aと、ガスタービン4aに連結されたガスタービン発電機5aとから構成されている。

【0009】 またガスタービンユニット（A<sub>2</sub>）は、ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）と同様に、ガスタービンへ導入する空気を吸入する吸気口を有するガスタービン吸気口1bと、このガスタービン吸気口1bの二次側に設けられたコンプレッサー2bと、コンプレッサー2bの吐出側に設けられた燃焼器3bと、この燃焼器3bの二次側に設けられたガスタービン4bと、ガスタービン4

bに連結されたガスタービン発電機5 bとから構成されている。

【0010】排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)は、ガスタービン4 aの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ6 aと、排熱回収ボイラ6 aの排ガス出口に設けられた煙道7と、煙道7の先端に設けられた煙突8とから構成されている。

【0011】また、排気処理ユニット(B<sub>2</sub>)は、(B<sub>1</sub>)と同様に、ガスタービン4 bの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ6 bと、排熱回収ボイラ6 bの排ガス出口に設けられた煙道7と、煙道7の先端に設けられた煙突8とから構成されている。

【0012】蒸気タービンユニット(C)は、排熱回収ボイラ6 a、6 bから導かれる蒸気タービン9と、蒸気タービン9の二次側に設けられた蒸気タービン発電機10および復水器11と、復水器11の二次側に設けられた給水ポンプ12とから構成されている。

【0013】また多軸型複合発電プラントでは、ガスタービンユニット(A<sub>1</sub>)および(A<sub>2</sub>)において、ガスタービン吸気口1 a、1 bより吸入した空気を、コンプレッサー2 a、2 bにて圧縮し、圧縮空気を燃焼器3 a、3 bへ送る。燃焼器3 a、3 bで、燃料と圧縮空気を混合し、燃焼する。この高温燃焼ガスがガスタービン4 a、4 bを駆動する。ガスタービン4 a、4 bの回転エネルギーは、ガスタービン発電機5 a、5 bにより電気エネルギーに変換される。

【0014】次に排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)および(B<sub>2</sub>)においては、ガスタービン4 a、4 bで仕事をした排ガスが排熱回収ボイラ6 a、6 bに導かれ、排熱回収ボイラ6 a、6 bにおいて、排ガスと給水とを熱交換させ、蒸気タービン9の駆動用蒸気を発生する。

【0015】そして蒸気タービンユニット(C)においては、蒸気タービン駆動用蒸気は蒸気タービン9へ導かれ、蒸気エネルギーを回転エネルギーに変換する。蒸気タービン9の回転エネルギーは蒸気タービン発電機11 aにより電気エネルギーに変換され、蒸気タービン10で仕事をした蒸気は復水器12で凝縮して復水にされ、給水ポンプ13で加圧され、排熱回収ボイラ7 a、7 bへ送られる。その後、排熱回収ボイラ7 a、7 bで熱回収した排ガスが低温となり、煙道8を通して煙突9より大気に放出される。

【0016】図9は、一般的な多軸型複合発電プラントの機器を示す配置図である。

【0017】図9に示すように、一般的な多軸型複合発電プラントでは、2組のガスタービンユニット(A<sub>1</sub>)および(A<sub>2</sub>)と、これらに対応する2組の排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)および(B<sub>2</sub>)と、1組の蒸気タービンユニット(C)とから構成されている。また、ガスタービンユニット(A<sub>1</sub>)および(A<sub>2</sub>)と蒸気タービンユニット(C)とは、各々別のガスタービン建屋Xと蒸気

タービン建屋Yとから構成されている。

【0018】ガスタービンユニット(A<sub>1</sub>)は、ガスタービンへ導入する空気を吸入する吸気口を有するガスタービン吸気口1 aと、このガスタービン吸気口1 aの二次側に設けられたコンプレッサー2 aと、コンプレッサー2 aの吐出側に設けられた燃焼器3 aと、この燃焼器3 aの二次側に設けられたガスタービン4 aと、ガスタービン4 aに連結されたガスタービン発電機5 aとから構成されている。

【0019】またガスタービンユニット(A<sub>2</sub>)は、ガスタービンユニット(A<sub>1</sub>)と同様に、ガスタービンへ導入する空気を吸入する吸気口を有するガスタービン吸気口1 bと、このガスタービン吸気口1 bの二次側に設けられたコンプレッサー2 bと、コンプレッサー2 bの吐出側に設けられた燃焼器3 bと、この燃焼器3 bの二次側に設けられたガスタービン4 bと、ガスタービン4 bに連結されたガスタービン発電機5 bとから構成されている。

【0020】排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)は、ガスタービン4 aの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ6 aと、排熱回収ボイラ6 aの排ガス出口に設けられた煙道7 aと、煙道7 aの先端に設けられた煙突8 aとから構成されている。

【0021】また、排気処理ユニット(B<sub>2</sub>)は、(B<sub>1</sub>)と同様に、ガスタービン4 bの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ6 bと、排熱回収ボイラ6 bの排ガス出口に設けられた煙道7 bと、煙道7 bの先端に設けられた煙突8 bとから構成されている。

【0022】蒸気タービンユニット(C)は、排熱回収ボイラ6 aおよび6 bから導かれる蒸気タービン9と、蒸気タービン9を駆動するために設けられた蒸気タービン発電機10とから構成されている。

【0023】通常多軸型複合サイクルの配置は、ガスタービンユニット(A<sub>1</sub>)および(A<sub>2</sub>)の配置をガスタービン軸のリピート性およびメンテナンス性を考慮して図9に示すように、L軸、M軸を軸の中心に対して平行に配置し、蒸気タービンは、蒸気タービン軸NをガスタービンL軸およびM軸に対して90度回転させて配置するのが一般的である。

【0024】ところで、一般的に複合発電サイクルプラントを計画する場合には、以下のようなステップで計画を進める。

【0025】まず、プラント出力を決め、1軸型か多軸型かのシステム構成を決める。そして、ガスタービン形式を決めて、蒸気サイクルを決める。熱バランスを計算して、運用計画、機器設計および系統設計を行う。最後に配置計画を行う、という手順で進められる。

【0026】つまり、プラントの配置計画は後の方で行われる。これは、電力会社が複合発電サイクルプラントを建設する際、計画に十分な時間をかけることができ、

また、発電規模に見合った十分な敷地を確保できる場合が多いため、配置計画よりも、プラント規模や、どのようなサイクル構成にするかという項目が優先されるからである。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、平成7年の電気事業法の改正により、電力会社以外の民間企業でも独立系発電事業者（IPP）として、発電事業に参入することが可能となった。このような企業は自分で所有する遊休地を活用したり、既存の工場設備を廃却したりして発電設備を建設するため、発電設備の設置スペースが限られてしまう。また、敷地の形状が限定されてしまう場合が多く、プラント計画の当初から機器配置が重要視されつつある。たとえば、発電設備のスケールメリットを出すために、発電容量を上げようとしても、敷地の制限から計画した発電量を得られないという事態も十分に起こりうる。IPPの場合、各電力会社が募集する受給業者として落札するために、コンパクトな機器配置を行い、単位敷地面積当たりの発電容量を大きくして、少しでも発電単価を下げる事が重要な課題となってくる。

【0028】このような状況下では、限られた敷地内でのコンパクトかつ機能的な機器配置が求められる。特に、複数台のガスタービンに対して蒸気タービン1台を設置する多軸型複合発電プラントの場合には、運転制御上、蒸気タービンに対して各排熱回収ボイラからの配管の圧損が等しくなるように配置する必要がある。また、狭い敷地内に建屋、ガスタービン、蒸気タービン、排熱回収ボイラ及び煙突等が接近して配置されることにより、煙突から放出されたNOx、SOx等の有害物質が、各機器の影響を受けて上方への拡散を抑制され、放出地点からの地上到達距離が縮まる等、環境条件も厳しくなってくる。

【0029】また、敷地面積が狭いため、十分なメンテナンススペースの確保およびメンテナンス時の機器への寄りつきが困難になるという機能的な問題も発生する。

【0030】本発明はこのような問題に対処するためになされたものであり、複数のガスタービンに対して蒸気タービン1台を設置する多軸型複合発電プラントにおいて、限られた敷地形状内に各コンポーネントをコンパクトに配置することを目的とするものである。

【0031】また本発明は、多軸型複合発電プラントにおいて、各排熱回収ボイラから蒸気タービンへの配管の圧損をほぼ等しくし、環境性能およびメンテナンス性の向上を図り、かつ限られた敷地内におけるコンパクトな機器配置を提供することを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、1台の蒸気タービンと蒸気タービン発電機とに対してガスタービンとガスタービン発電機とを複数台有する多軸

型複合発電プラントにおいて、複数台のガスタービンと排熱回収ボイラとを敷地に点対称に配置し、各排熱回収ボイラから前記蒸気タービンへの配管を蒸気タービンに対して対称に配置したことを特徴とする。

【0033】請求項2記載の発明は、請求項1記載の多軸型複合発電プラントにおいて、複数台の排熱回収ボイラにつながる煙突を集合させて配置したことを特徴とする。

【0034】請求項3記載の発明は、請求項1記載の多軸型複合発電プラントにおいて、発電プラント敷地外周の道路に面して複数台のガスタービンを配置したことを特徴とする。

【0035】請求項4記載の発明は、1台の蒸気タービンに対してガスタービンを複数台有する多軸型複合発電プラントにおいて、前記複数のガスタービンの軸を同一軸心上に対向させて配置するとともに、その間にガスタービン発電機を配置し、これら全ての軸を1軸にて結合したことを特徴とする。

【0036】請求項5記載の発明は、請求項4記載の多軸型複合発電プラントにおいて、複数のガスタービンとガスタービン1台とを1軸にて結合したガスタービン軸と、蒸気タービンと蒸気タービン発電機とからなる蒸気タービン軸とを同一建屋内に平行に配置したことを特徴とする。

【0037】請求項6記載の発明は、請求項4記載の多軸型複合発電プラントにおいて、複数のガスタービンと蒸気タービンと蒸気タービン発電機とを1軸にて結合して配置したことを特徴とする。

【0038】請求項7記載の発明は、1台の蒸気タービンに対してガスタービンを複数台有する多軸型複合発電プラントにおいて、各ガスタービンとガスタービン発電機とから構成されるユニットを、それぞれ高低のレベル差を設けて配置したことを特徴とする。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図7を用いて説明する。

【0040】第1実施形態（図1）

図1は、多軸型複合発電プラントを示す平面図である。

【0041】図1に示すように、本実施形態の多軸型複合発電プラントは、2組のガスタービンユニット

（A<sub>1</sub>）および（A<sub>2</sub>）と、これらに対応する2組の排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）および（B<sub>2</sub>）と、1組の蒸気タービンユニット（C）とから構成されている。

【0042】ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）は、ガスタービン吸気口11aを有するガスタービン12aと、このガスタービン12aに連結されたガスタービン発電機13aとから構成されている。

【0043】またガスタービンユニット（A<sub>2</sub>）は、ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）と同様に、ガスタービン吸気口11bを有するガスタービン12bと、このガスタ

ービン12bに連結されたガスタービン発電機13bとから構成されている。

【0044】排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)は、ガスタービン12aの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ14aと、排熱回収ボイラ14aの蒸気出口に設けられた配管15aおよび前記排熱回収ボイラ14aの排ガス出口に設けられた煙道16aと、煙道16aの先端に設けられた煙突17aとから構成されている。

【0045】また排気処理ユニット(B<sub>2</sub>)は、排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)と同様に、ガスタービン12bの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ14bと、排熱回収ボイラ14bの蒸気出口に設けられた配管15bおよび前記排熱回収ボイラ14bの排ガス出口に設けられた煙道16bと、煙道16bの先端に設けられた煙突17bとから構成されている。

【0046】そして図1に示すように、複数台のガスタービン12a、12bおよび排熱回収ボイラ14a、14bは点対称に配置されている。即ち、排熱回収ボイラ14a胴体の軸中心と排熱回収ボイラ14b胴体の軸中心とが平行に配置され、また、ガスタービン12a胴体の軸中心とガスタービン12b胴体の軸中心とが平行に配置されている。

【0047】蒸気タービンユニット(C)は、排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)の配管15aと排気処理ユニット(B<sub>2</sub>)の配管15bとに連結する配管15cと、この配管15cに連結される蒸気タービン18と、蒸気タービン18によって駆動される蒸気タービン発電機19とから構成されている。

【0048】各排熱回収ボイラ14aおよび14bから出る蒸気の配管15aおよび配管15bが、配管15cを軸中心として対称に配置され、配管15cの軸中心と直角に蒸気タービンユニット(C)が配置されている。

【0049】本実施形態によれば、複数台のガスタービン12a、12bおよび排熱回収ボイラ14a、14bを点対称に配置することにより、従来のように1台の蒸気タービン18に対して垂直に複数台のガスタービン12a、12bを平行配置する時よりも、狭い敷地において機器のコンパクトな配置とすることができる。

【0050】また本実施形態によれば、蒸気タービン18に対して排熱回収ボイラ14aと排熱回収ボイラ14bとが対称に配置されるため、各排熱回収ボイラ14a、14bから蒸気タービン18への配管15cが蒸気タービン18に対して対称に配置され、各排熱回収ボイラ14a、14bから蒸気タービン18までの配管圧損をほぼ等しくすることができる。

【0051】第2実施形態(図2)

図2は、多軸型複合発電プラントを示す平面図である。

【0052】図2に示すように、本実施形態の多軸型複合発電プラントは、2組のガスタービンユニット

(A<sub>1</sub>)および(A<sub>2</sub>)と、これらに対応する2組の排

気処理ユニット(B<sub>1</sub>)および(B<sub>2</sub>)と、1組の蒸気タービンユニット(C)とから構成されている。

【0053】ガスタービンユニット(A<sub>1</sub>)は、ガスタービン吸気口11aを有するガスタービン12aと、このガスタービン12aに連結されたガスタービン発電機13aとから構成されている。

【0054】またガスタービンユニット(A<sub>2</sub>)は、ガスタービンユニット(A<sub>1</sub>)と同様に、ガスタービン吸気口11bを有するガスタービン12bと、このガスタービン12bに連結されたガスタービン発電機13bとから構成されている。

【0055】排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)は、ガスタービン12aの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ14aと、排熱回収ボイラ14aの蒸気出口に設けられた配管15aおよび前記排熱回収ボイラ14aの排ガス出口に設けられた煙道16aと、煙道16aの先端に設けられた煙突17aとから構成されている。

【0056】また排気処理ユニット(B<sub>2</sub>)は、排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)と同様に、ガスタービン12bの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ14bと、排熱回収ボイラ14bの蒸気出口に設けられた配管15bおよび前記排熱回収ボイラ14bの排ガス出口に設けられた煙道16bと、煙道16bの先端に設けられた煙突17bとから構成されている。

【0057】そして図2に示すように、煙突17aおよび17bは、接近させ集合させた配置となっている。即ち、排熱回収ボイラ14a胴体の軸中心と排熱回収ボイラ14b胴体の軸中心とが同一軸心上に配置され、また、ガスタービン12a胴体の軸中心とガスタービン12b胴体の軸中心とが平行に配置されている。

【0058】蒸気タービン部(C)は、排気処理ユニット(B<sub>1</sub>)の配管15aと排気処理ユニット(B<sub>2</sub>)の配管15bとに連結する配管15cと、この配管15cに連結される蒸気タービン18と、蒸気タービン18によって駆動される蒸気タービン発電機19とから構成されている。

【0059】各排熱回収ボイラ14aおよび14bから出る蒸気の配管15aおよび配管15bが、配管15cを軸中心として対称に配置され、配管15cの軸中心と直角に蒸気タービンユニット(C)が配置されている。

【0060】本実施形態によれば、第1実施形態に加え、複数台の排熱回収ボイラにつながる煙突を集合させることにより、排煙の温度降下を抑制して上方への拡散を促進し、NO<sub>x</sub>およびSO<sub>x</sub>等の有害物質の放出地点からの地上到達距離を延ばすことができ、環境性能を向上させることが可能である。

【0061】第3実施形態(図3)

図3は、多軸型複合発電プラントを示す平面図である。

【0062】図3に示すように、本実施形態では、図1における第1実施形態に対し、ガスタービン12a、1

2bを発電プラント敷地外周の道路20に面するように配置したものである。その他の構成は、図1に示した第1実施形態と同一であるので、その説明は省略する。

【0063】本実施形態によれば、狭い敷地において機器のコンパクトな配置を可能にするだけでなく、ガスタービン12a、12bのメンテナンス時に敷地の外周道路からの寄りつきを容易にし、またメンテナンス時の機器のレイダウンにおいて外周道路を有効利用することができるため、ガスタービン12a、12bのメンテナンス性の向上を図ることができる。なお、配管、機器の接続、耐震性等を鑑みてガスタービン12a、12bは平行に配置することが望ましい。

#### 【0064】第4実施形態（図4）

図4は、多軸型複合発電プラントを示す平面図である。

【0065】図4に示すように、本実施形態の多軸型複合発電プラントは、2組のガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）および（A<sub>2</sub>）と、これらに対応する2組の排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）および（B<sub>2</sub>）と、1組の蒸気タービンユニット（C）（図示しない）とから構成されている。

【0066】ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）は、ガスタービン吸気口11aを有するガスタービン12aと、このガスタービン12aに連結されたガスタービン発電機13とから構成されている。

【0067】またガスタービンユニット（A<sub>2</sub>）は、ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）と同様に、ガスタービン吸気口11bを有するガスタービン12bと、このガスタービン12bに連結されたガスタービン発電機13とから構成されている。

【0068】図4に示すように、ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）および（A<sub>2</sub>）においては、ガスタービン吸気口11a、11bとガスタービン12a、12bとガスタービン発電機13とが複合サイクル軸Oの一軸上に結合された配置であり、1つのガスタービン発電機13を挟む配置となっている。

【0069】排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）は、ガスタービン12aの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ14aと、排熱回収ボイラ14aの排ガス出口に設けられた煙道16aと、煙道16aの先端に設けられた煙突17aとから構成されている。

【0070】また排気処理ユニット（B<sub>2</sub>）は、排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）と同様に、ガスタービン12bの排ガス出口に設けられた排熱回収ボイラ14bと、排熱回収ボイラ14bの排ガス出口に設けられた煙道16bと、煙道16bの先端に設けられた煙突17bとから構成されている。

【0071】そして図4に示すように、ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）および（A<sub>2</sub>）の複合サイクル軸Oと排熱回収ボイラ14aおよび14b胴体の軸とが垂直に配置され、排熱回収ボイラ14a胴体の軸と排熱回収ボイ

ラ14b胴体の軸とが平行に配置されている。

【0072】本実施形態によれば、ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）および（A<sub>2</sub>）においてガスタービン発電機13を共有させて複数の軸を一軸にした配置にすることによって、ガスタービン発電機13を共有してガスタービン発電機13の設置スペースを少なくすることができる。また、ガスタービン発電機13の台数を少なくすることにより、ガスタービン発電機13のメンテナンスにかかる時間や費用も少なくでき、経済的なメリットを得ることができる。

#### 【0073】第5実施形態（図5）

図5は、多軸型複合発電プラントを示す平面図である。

【0074】図5に示すように、本実施形態の多軸型複合発電プラントは、2組のガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）および（A<sub>2</sub>）と、これらに対応する2組の排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）および（B<sub>2</sub>）と、1組の蒸気タービンユニット（C）とから構成されている。ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）、（A<sub>2</sub>）および排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）、（B<sub>2</sub>）については、第4実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0075】蒸気タービンユニット（C）は、蒸気タービン18と、蒸気タービン18によって駆動される蒸気タービン発電機19とから構成され、蒸気タービン18と蒸気タービン発電機19とが、蒸気タービン軸Pの一軸上に結合された配置である。

【0076】本実施形態においては、ガスタービンユニット（A<sub>1</sub>）および（A<sub>2</sub>）における一軸化した複合サイクル軸Oと、蒸気タービンユニット（C）における蒸気タービン軸Pとを同一建屋Z内に平行配置したものである。

【0077】本実施の形態によれば、複合サイクル軸Oと蒸気タービン軸Pを同一建屋Z内に平行に配置し、建屋Zを共有化することによって、建屋Zの設置面積を小さくすることができ、限られた敷地スペースを有効活用することが可能となる。また、建屋Zを共有化することにより、天井クレーンを共用することが可能となり、建屋Zの建設コストの削減およびメンテナンス費用の削減を図ることが可能となる。

#### 【0078】第6の実施形態（図6）

図6は、多軸型複合発電プラントを示す平面図である。

【0079】図6に示すように、多軸型複合発電プラントは、排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）および（B<sub>2</sub>）と、ガスタービンおよび蒸気タービン複合ユニット（D）とから構成されている。排気処理ユニット（B<sub>1</sub>）、（B<sub>2</sub>）については、第4実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0080】ガスタービンおよび蒸気タービン複合ユニット（D）は、ガスタービン吸気口11a、11bとガスタービン12a、12bとガスタービン発電機13とを一軸化した複合サイクル軸Oに、蒸気タービン18と

蒸気タービン発電機19とを一軸化した蒸気タービン軸Pを共有化したものである。なお、ガスタービン発電機13(図示しない)はガスタービン12a、12bおよび蒸気タービン18の合計出力に見合う発電容量としたものである。

【0081】本実施の形態によれば、ガスタービン12a、12b、蒸気タービン18および蒸気タービン発電機19などを一軸化することにより、ガスタービンおよび蒸気タービン複合ユニット(D)の1つの建屋Zを共有化して、建屋Zの設置面積を小さくして限られた敷地スペースを有効活用することができる。また、建屋Zの共有により天井クレーンを共用化できることから、天井クレーンを一台削除することができ、建屋重心の下方への移動にともなう耐震性の向上および建屋Zの建設コストの削減や、メンテナンス費用の削減をすることができる。

#### 【0082】第7実施形態(図7)

図7は、多軸型複合発電プラントを示す側面図である。

【0083】図7に示すように、本実施形態の多軸型複合発電プラントは、ガスタービン12aおよびガスタービン発電機13aにより構成されるユニット(E)とガスタービン12bおよびガスタービン発電機13bにより構成されるユニット(F)とが、それぞれ高低のレベル差を設けて配置されている。即ち、ユニット(E)のガスタービン軸Lとユニット(F)のガスタービン軸Mとを平行に配置し、また、ユニット(F)をユニット(E)の上方に配置して2階建配置としたものである。

【0084】本実施形態によれば、ユニット(E)および(F)のガスタービン軸Lおよびガスタービン軸Mにレベル差をつけて配置することにより、平面上の機器配置スペースを小さくし限られた敷地スペースを有効活用することが可能となる。

#### 【0085】

【発明の効果】以上で説明したように、本発明による多軸型複合発電プラントによれば、敷地面積が限定されて

いる場合や敷地形状が限られている場合においても発電容量を低減させることなく発電設備を設置することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る多軸型複合発電プラントの第1実施形態を示す平面図。

【図2】本発明に係る多軸型複合発電プラントの第2実施形態を示す平面図。

【図3】本発明に係る多軸型複合発電プラントの第3実施形態を示す平面図。

【図4】本発明に係る多軸型複合発電プラントの第4実施形態を示す平面図。

【図5】本発明に係る多軸型複合発電プラントの第5実施形態を示す平面図。

【図6】本発明に係る多軸型複合発電プラントの第6実施形態を示す平面図。

【図7】本発明に係る多軸型複合発電プラントの第7実施形態を示す側面図。

【図8】従来の多軸型複合発電プラントの機器を示す概略構成図。

【図9】従来の多軸型複合発電プラントを示す機器配置の平面図。

#### 【符号の説明】

11a、11b ガスタービン吸気口

12a、12b ガスタービン

13a、13b ガスタービン発電機

14a、14b 排熱回収ボイラ

15a、15b、15c 配管

16a、16b 煙道

17a、17b 煙突

18 蒸気タービン

19 蒸気タービン発電機

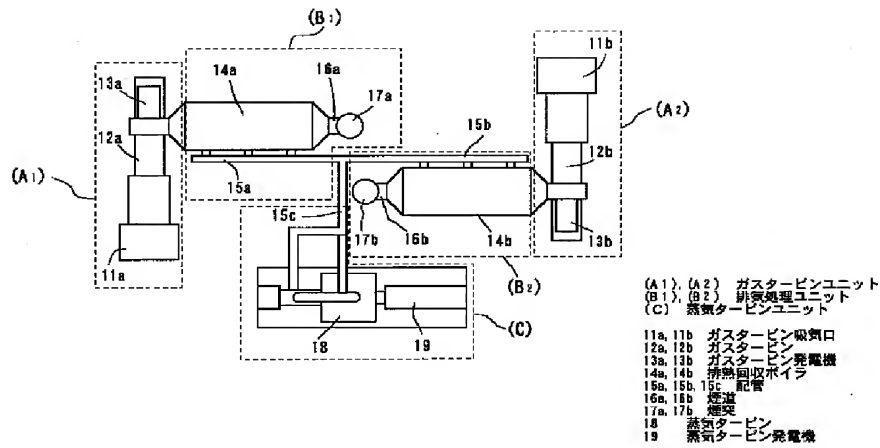
(A<sub>1</sub>)、(A<sub>2</sub>) ガスタービンユニット

(B<sub>1</sub>)、(B<sub>2</sub>) 排気処理ユニット

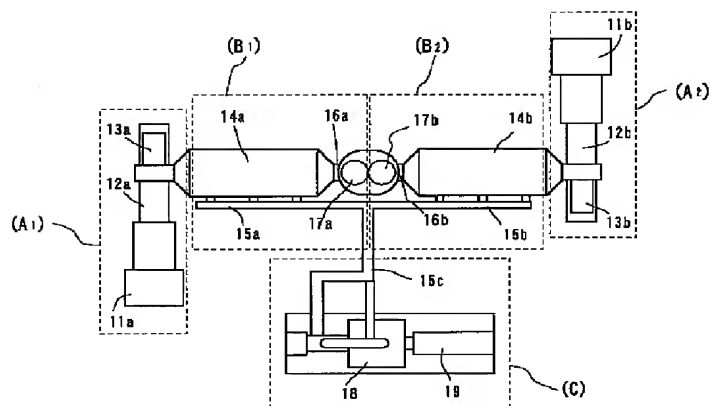
(C) 蒸気タービンユニット



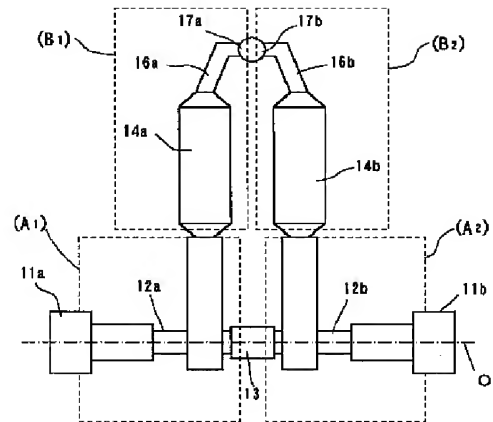
【図1】



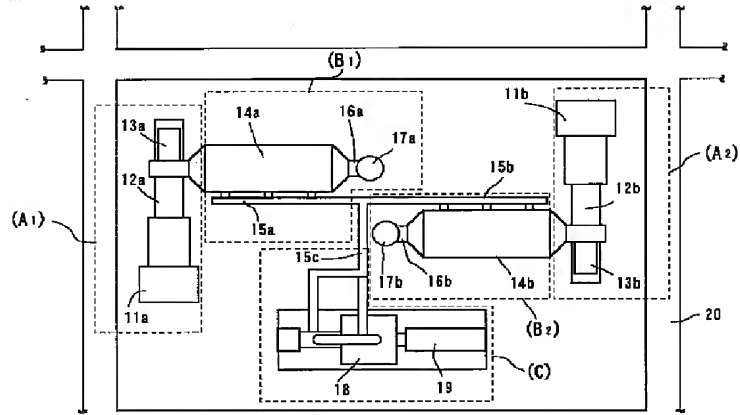
【図2】



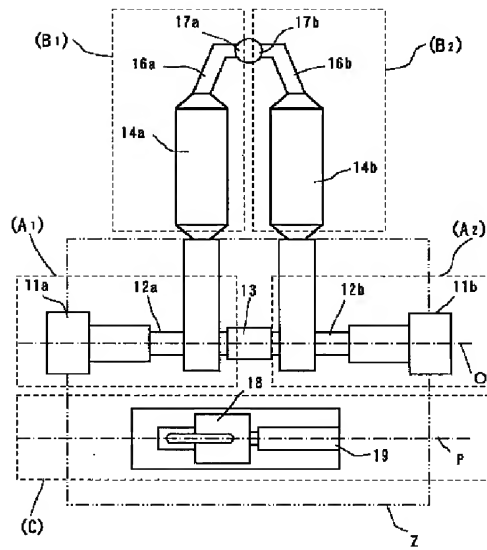
【図4】



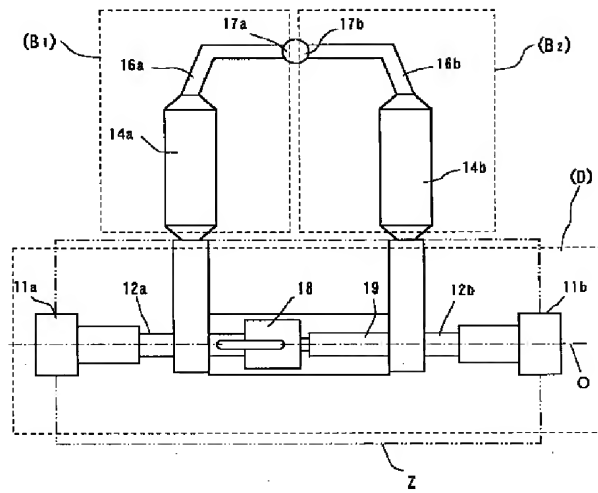
【図3】



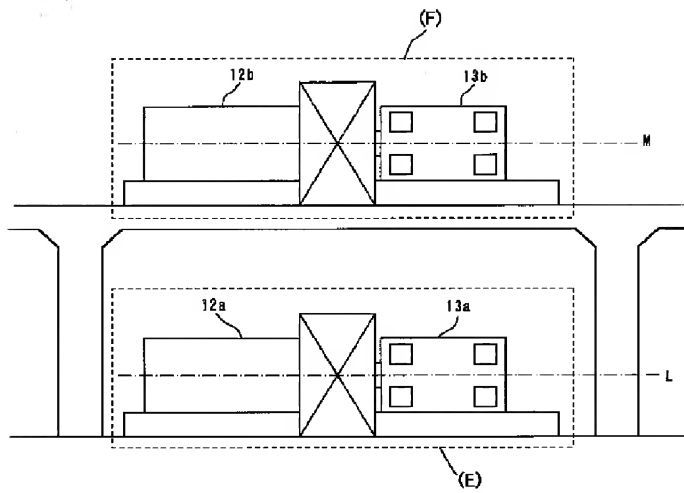
【図5】



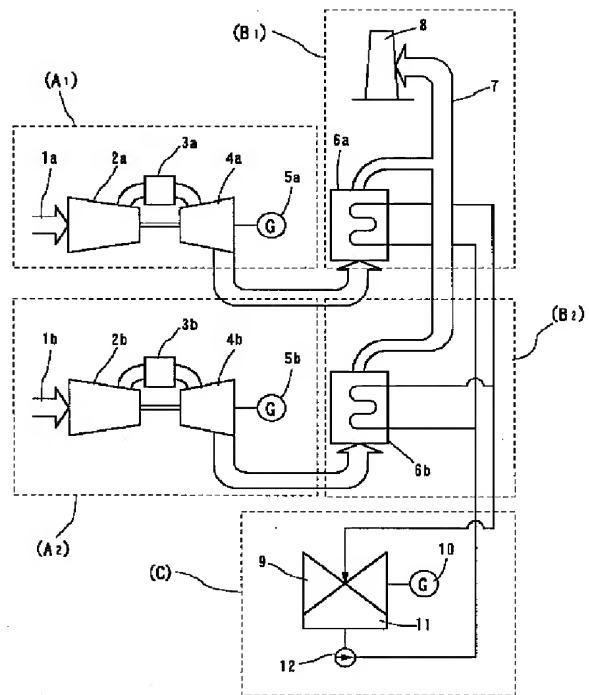
【図6】



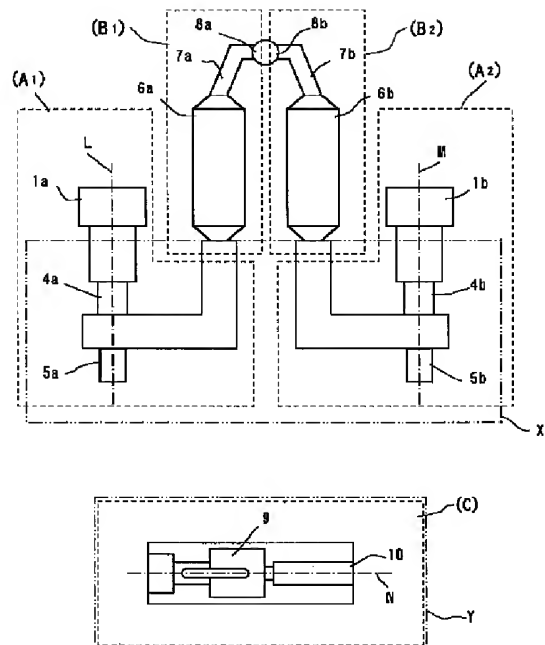
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
F 0 2 C	6/00	F 0 2 C	6/00 D
	6/02		6/02
	6/18		6/18 A
	7/00		7/00 B